

## 11.) Der Gang des Gibbon in Beziehung zum Menschenfuß.

Von M. WESTENHÖFER (Berlin).

Aus dem Pathologischen Museum der Universität Berlin.

Mit 8 Abbildungen auf Tafel XVII.

Das Studium des Ganges der halbaufrechtgehenden Menschenaffen ist für die Erkenntnis der Beziehungen zwischen Mensch und Affe von großer Wichtigkeit. Nach der bisher üblichen Anschauungsweise soll der menschliche Fuß aus dem Greiffuß der Affen hervorgegangen sein und die bei den Affen abgespreizte Großzehe durch Herannahme an den Fuß zu einer für den Menschen charakteristischen Stützzehe und sogar zum Hauptstützpunkt des Vorderfußes geworden sein. Es müßte also gelingen, bei den besten Aufrechtgängern unter den Menschenaffen eine derartige Adduktionsstellung der großen Zehe beim Gange zu beobachten. Nach meinen Untersuchungen<sup>1)</sup> kommt eine derartige Adduktion beim Aufsetzen des Fußes niemals vor. Das Gegenteil behauptet WEIDENREICH, der in seiner für viele als grundlegend geltenden Abhandlung über den Menschenfuß<sup>2)</sup> über die Adduktion des Hallux folgendes schreibt: „Im Stand wird bei den Anthropomorphen der Hallux weit abgespreizt und leicht flektiert aufgelegt. Auch die lateralen Zehen sind gebeugt. Geht aber nun der Affe, so muß er eine Plantarflexion des ganzen Fußes ausführen und den Hallux an die Unterlage andrücken, um einen besseren medialen Stützpunkt für den Fuß zu gewinnen. Das ist aber nur dadurch möglich, daß er die Oppositionsmuskeln des Hallux stark kontrahiert, also mit dem Hallux die gleiche Greif- oder Klammerbewegung macht wie mit den übrigen Zehen. Der Peronaeus lg. und die in gleichem Sinne wirkenden kurzen Muskeln, besonders auch der Adduktor Ha werden so beim Abheben des Fußes, d. h. beim Gang, in ganz besonderem Maße beansprucht; sie ziehen den Ha heran und pressen ihn auf dem Boden fest. In dem Maße, wie der 1. Strahl genähert wird, kann er aber, in sich versteift, Stützpunkt werden, wenn mit zunehmender Aufrichtung, wie wir sahen, das Schwergewicht

des Körpers mehr auf die mediale Fußseite verlegt wird. Der 1. Strahl wird dann zu einem schräggestellten kurzen Strebebalken und dadurch noch weiter gefestigt und verstärkt.“ Wenige Zeilen später spricht dann WEIDENREICH ohne weiteres von der vollendeten Anlagerung des ersten Strahls. Nach diesen Zeilen gewinnt man den Eindruck und ist überzeugt, daß infolge des aufrechten Ganges die große Zehe durch eine Art Greifbewegung an den Fuß herangezogen und zum Stützpunkt des Fußes wird. Und doch ist diese Anlagerung nur auf dem Papier vor sich gegangen, und nicht der geringste Beweis für die Tatsächlichkeit des Vorgangs erbracht worden. Entscheidend für diese Frage kann natürlich nicht die Theorie, sondern nur die Praxis sein, d. h. der Beweis für oder gegen kann nur durch die Beobachtung am lebenden Tier erbracht werden. Schon das übliche Affenmaterial der zoologischen Gärten ist dafür geeignet, trotzdem hier nicht völlig natürliche Verhältnisse vorliegen. Schwerlich dürften aber durch Gefangenschaft wesentliche Änderungen im Gang der Tiere herbeigeführt werden. Als gänzlich einwandfrei für die Beurteilung wird man Beobachtungen an Tieren gelten lassen, die zwar in einer losen Gesellschaft mit dem Menschen leben, aber nicht als Haustiere zu betrachten sind und nur gelegentlich als Einzelindividuen aus der Wildbahn in seinen Besitz gelangen, dabei aber in der gewohnten Umwelt verbleiben. Das trifft für den Gibbon zu, der als „Affe Bimbo“ in dem schönen Chang-Film der Parufamet zu sehen ist. Der Vertreter der Parufamet, Herr JENSEN, dem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, hat mir in entgegenkommenster Weise den Film privatim mit den gewünschten Verlangsamungen und Unterbrechungen vorführen lassen und gestattet, die für unsere Frage wichtigsten Stellen herauszuschneiden und in geeigneter Vergrößerung reproduzieren zu lassen. Die Bilder sind auf dem Filmstreifen außerordentlich klein, manchmal nur millimetergroß und unscharf. Bei Vergrößerungen werden sie leider nicht schärfer, sondern die undeutlichen Umrisse werden noch vergrößert. So sind auch auf den hier wiedergegebenen Bildern die Umrisse sehr unscharf, aber das, was wir sehen wollen, zeigen sie doch mit hinreichender Klarheit. Da im hohen Grase oder im Walde auf den Bildstreifen der Fuß des Gibbon verschwindet, blieb als einzige Stelle des Films der Lauf über den Baumstamm übrig, der genügend breit ist, um in seiner Wirkung ebenem Boden gleich gesetzt

zu werden. Um Einwendungen zu begegnen, habe ich das Bild eines auf ebenem Boden gehenden Gibbon des Londoner Zoologischen Gartens hinzugefügt.

Liegt der Gibbon in Ruhe ausgestreckt (Abb. 1), so sehen wir erstens seine schönen langen und geraden Beine, die in dieser Hinsicht menschenähnlicher sind, als die irgend eines anderen Anthropomorphen. Zweitens sehen wir die Adduktion seiner großen Zehe oder besser des ersten Strahls, denn es handelt sich stets um Adduktion und Abduktion vom 1. Mittelfußknochen und seiner Zehe, nicht etwa der Zehe allein. Fuß und große Zehe bilden die scheinbar gleich starken Arme einer Zange (s. später auch Abb. 8). Auch in der hockenden Ruhestellung, die er mitten im Lauf auf dem Baumstamm vorübergehend einnimmt (Abb. 2), ist der erste Strahl an den Fuß herangenommen. Unter den folgenden Laufbildern sehen wir nur bei Nr. 6 mit der nötigen Klarheit, wie beim Aufstützen des linken Fußes und kurz vor dem Abschwingen (am Ende des Abrollens) des rechten Beines, also in dem Augenblick, wo der linke Fuß die ganze Last des Körpers trägt, der erste Strahl rechtwinklig vom Fuß abgespreizt wird. Er erscheint uns daher in stärkster Verkürzung, fast nur wie ein Punkt. Nicht ganz so deutlich und einwandfrei kann man in Abb. 4 sehen, daß der erste Strahl beim Aufsetzen des ersten Fußes im Begriff ist, abgespreizt zu werden, d. h. aus der beim unbelasteten Fuß adduzierten Haltung in die abduzierte des belasteten aufgesetzten Fußes überzugehen.

Für die Beurteilung der großen Zehe genügen die Abb. 1, 2 und 6. Die anderen habe ich eingefügt, um zu zeigen, daß auch die Haltung des Gibbon, wenigstens dieses Gibbon, beim Lauf eine andere ist, als sie gewöhnlich (z. B. in BREHM's Tierleben und in RANKE's, Der Mensch) dargestellt und beschrieben wird. Er läuft rasch und ohne erkennbare seitliche Schwankungen gerade aus, seine Arme sind nicht wie Balancierstangen in der Schulter horizontal vom Körper abgestreckt, sondern ganz im Gegenteil dicht an den Körper herangenommen, im Ellenbogen leicht gebeugt, wenn auch nicht recht- oder spitzwinklig, wie beim Kommando Laufschrift beim Militär und in der Schule, aber doch mit einer nicht zu leugnenden Ähnlichkeit der Haltung eines mäßig rasch laufenden Menschen. Auch die Haltung des Körpers besonders in den Abb. 6 und 7 ist die eines laufenden

nach vorn gebeugten Mannes, ein Eindruck, der durch die geraden Beine und die besonders langen Unterschenkel noch verstärkt wird, nur ist der Rücken zu sehr gekrümmt, etwa wie bei einem alten Manne. Jedenfalls kann man den Gang dieses Affen als den menschenähnlichsten betrachten. Ganz einwandfrei tritt das Verhalten der großen Zehe bei belastetem und unbelastetem Fuß bei dem Gibbon des Zoologischen Gartens in London in Erscheinung (Abb. 8), dessen Bild ich durch Vermittlung der Redaktion der A. J. Z. der Presse-Photo Ges. in Berlin verdanke, die es von ihrem Londoner Korrespondenten vor einigen Jahren ohne nähere Angaben erhalten hatte.

Es erübrigt sich, nach Vorführung dieser tatsächlichen Bewegungen des Gibbon auf die theoretischen Betrachtungen WEIDENREICH's näher einzugehen, nur so viel möchte ich an dieser Stelle hervorheben, daß die Kontraktion der Muskeln der Fußsohle einschließlich aller Zehen beim Gehen bei allen Landtieren infolge zwangsläufiger Dehnung der Sehnen und Aponeurosen gewissermaßen automatisch reflektorisch, nicht willkürlich eintritt. Dadurch wird der Fuß auf den Boden angepreßt und eine aktive Greif- oder Klammerbewegung vorgetäuscht. Natürlich kann diese Zusammenziehung willkürlich verstärkt werden z. B. bei besonderer Belastung (Stehen auf einem Bein) und bei Bewegungen des frei abgehobenen unbelasteten Fußes. Der M. peroneus lg. „zieht“ den ersten Mittelfußknochen nicht „heran“ sondern fixiert dessen Basis und läßt sie bei stärkerer Abspreizung (z. B. durch starke Belastung) plantarwärts rotieren<sup>1)</sup>, so daß man ihn im Hinblick auf diese Funktion als Fixator und Rotator bezeichnen könnte. Es handelt sich auch deswegen bei den Bewegungen der Großzehe, wie ich am Beispiel des Gorillafußes gezeigt habe, nur um reine Adduktion und Abduktion, aber nicht um Opposition. Ganz besonders aber muß darauf hingewiesen werden, daß auch die menschliche Großzehe, wie ich ebenfalls in meiner Kletterarbeit ausgeführt habe, beim Barfußgehen (Naturvölker) und besonders bei starker Belastung die Abspreizbewegung erkennen läßt, eine Bewegungsrichtung, die in frühen Entwicklungsstadien durch ein dauerndes Baumleben (z. B. bei Affen) zum Greiffuß führen mußte, d. h. aus dem primären Standfuß wurde der spätere Greiffuß. Es wäre doch sehr merkwürdig, wenn der Mensch durch den aufrechten Gang aus der Greifzehe durch Adduktion eine Stützzehe

erworben hätte und nun wieder, weil er aufrecht geht und seinen Fuß stärker belasten muß, dazu kommt, beim Gehen die Großzehe abzuspreizen und so einen richtigen „Circulus vitiosus“ zu durchlaufen.

Was für den besten Aufrechtgänger unter den Affen, den Gibbon, gilt, gilt natürlich auch für alle anderen jetzt lebenden Anthropomorphen und erst recht für die fossilen tertiären oder noch älteren, aus denen angeblich der Mensch entstanden sein soll. Es gilt auch ganz allgemein für alle Tiere mit Greiffüßen, die beim Übergang zum reinen Bodenleben die Großzehe eher ganz verlieren, wie viele Beispiele beweisen, als daß sie sie an den Fuß herannehmen und dort fixieren. Alle diese Tiere haben auch keine zum Boden gerichtete Ferse, sondern der Calcaneus liegt entweder flach, d. h. parallel zum Boden, oder sein Hackenfortsatz ist genau umgekehrt wie beim Menschen vom Boden gehoben. Ein Tier mit der Haltung des Gibbon kann weder eine bodenwärts gerichtete Ferse noch ein hohes Längsgewölbe des Fußes besitzen. Will man daher einen sogenannten „Urmenschen“ rekonstruieren, wie es kürzlich WEINERT getan hat<sup>8)</sup>, so muß man auf diese statisch-dynamischen Verhältnisse Rücksicht nehmen. Die Rekonstruktion WEINERT's zeigt das Skelet eines solchen im Gang befindlichen Urmenschen (Neanderthalers) fast genau in der Haltung unseres Gibbon (Abb. 7), zumal wenn wir uns den dicken Pelz und die Muskulatur entfernt denken. Dieses Wesen hat ein mit seiner Haltung durchaus im Widerspruch stehendes Fußgewölbe und eine zu Boden gerichtete Ferse, was beides auf vollkommen aufrechte Haltung hindeutet<sup>4)</sup>. Die große Zehe ist dicht an den Fuß herangenommen, anscheinend sogar weniger abgespreizt, als es bei barfußgehenden Menschen aller heutigen Rassen der Fall ist. WEINERT hat mit dieser Rekonstruktion unabsichtlich eher die Vermutung gestützt, daß dieses Wesen im Begriff ist, seine ehemals aufrechte Haltung zugunsten einer vorwärts gebeugten, mehr halbaufrechten aufzugeben, worauf auch der gekrümmte Oberschenkel und das abwärts geneigte Becken hinweisen. Aber auch dann müßte das Fußgewölbe verschwunden und ein Plattfuß mit herabgesunkenem Talus an seiner Stelle zu sehen sein. So ist dieser Fuß aus doppeltem Grunde für das dargestellte Wesen eine Unmöglichkeit. Die richtige Darstellung des Fußes hat für die menschliche Stammesgeschichte mindestens

die gleiche, wenn nicht noch höhere Bedeutung als die des Schädels, steht doch der Fuß, wie schon KLAATSCH richtig erkannt hatte, im Brennpunkt der Frage der Menschwerdung.

### Anmerkungen.

- 1) Über die Klettermethoden der Naturvölker und die Stellung der großen Zehe. Arch. f. Frauenkunde u. Konstitutionsforschung 13, H. 5.
  - 2) Zeitschr. f. Morphologie und Anthropologie 22, p. 237/38.
  - 3) Volksaufartung, Erbkunde, Eheberatung 3, 1928.
  - 4) Über die Entstehung der Ferse und des Sprunggelenks der Landwirbeltiere. Arch. für Frauenkunde und Konstitutionsforschung 12, H. 4.
-